引用格式:董纪昌,祝魏玮,张超,等.科学传播模式演变与科技创新交互机制的探析和思考.中国科学院院刊,2024,39(2): 358-366, doi: 10.16418/j.issn.1000-3045.20230920001.
Dong J C, Zhu W W, Zhang C, et al. Exploration and reflection on interaction mechanism between transformation of scientific communication models and technological innovation. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2024, 39(2): 358-366, doi: 10.16418/j. issn. 1000-3045.20230920001. (in Chinese)

科学传播模式演变与科技创新交互机制的探析和思考

董纪昌[1]　祝魏玮[1,2*]　张 超[3]　贺 舟[1]

1 中国科学院大学　经济与管理学院　北京　100190
2 中国科学院　办公厅　北京　100864
3 中国科学院科技战略咨询研究院　北京　100190

摘要　在科技发展日新月异的今天，科学传播与科技创新密切相关，是影响国家科技竞争力、争夺全球科技话语权的重要因素。文章分析了科学传播的时代背景及科学传播的理论研究与模式转变，探讨了科学传播与科技创新的相互促进关系，揭示了两者交互作用的机理。在此基础上，调查了国外一些主要发达国家推动科学传播的典型经验，并结合我国的科学传播现状，尝试提出了促进科学传播事业的对策建议。

关键词　科学传播，科学普及，科技创新，基础研究

DOI　10.16418/j.issn.1000-3045.20230920001
CSTR　32128.14.CASbulletin.20230920001

1 科学传播的时代背景

党的二十大报告指出，要坚持创新在我国现代化建设全局中的核心地位。科学普及是实现创新发展的重要基础性工作，为基础研究及技术创新奠定了坚实的科学文化基础[1]。2016年5月，习近平总书记在全国科技创新大会、中国科学院第十八次院士大会和中国工程院第十三次院士大会、中国科学技术协会第九次全国代表大会上指出："科技创新、科学普及是实现创新发展的两翼，要把科学普及放在与科技创新同等重要的位置"[2]。2016年7月，习近平总书记在致中国地质博物馆的贺信中指出"科技创新、科学普及是实现创新发展的两翼"[3]；2023年7月，习近平总书记在给"科学与中国"院士专家代表的回信中提出

*通信作者
修改稿收到日期：2024年2月8日

"广泛传播科学知识、弘扬科学精神，在推动科学普及上发挥了很好的作用"[4]。针对科技创新的科学传播工作有助于推动科学普及、弘扬科学精神、促进全民科学素质的提高，在新时代被赋予了更高的期望和要求[5]。在科学传播工作中及时了解社会对科技创新的实际需求、关注点、态度等，并依此制定相应的政策措施已成发达国家科技创新体系的重要组成部分[6]。

为顺应时代发展趋势，近年来我国制定了科学传播相关政策。例如，2018年国务院《关于全面加强基础科学研究的若干意见》明确"充分发挥基础研究对传播科学思想、弘扬科学精神和创新文化的重要作用，鼓励科学家面向社会公众普及科学知识"；2021年，国务院《全民科学素质行动规划纲要（2021—2035年）》指出"建设科学传播专家工作室，分类制定科技资源科普化工作指南""实施全媒体科学传播能力提升计划……实现科普内容多渠道全媒体传播"。在这一背景下，深入探索科学传播与科技创新之间的交互机制，让公众更多理解、参与和支持科学活动，不仅是科学家的责任和公众需求也是国家需求，也已成为科学、技术与社会（STS）研究领域的重要问题[7]。

由于我国的科学传播起步较晚，当前我国在科学传播理论的深入研究方面尚缺失深度和广泛的研究成果。现有研究多关注科学家如何有效参与科学传播[8-10]，还有部分学者关注科学资助机构在推动科研人员开展科技创新的科学传播起到的作用。但是，国内对科技创新与科学传播之间的互动机制，尤其是两者的互动机制对我国基础研究水平全方位提升的作用机制缺乏深入探索[11-13]。本文试图对科学传播的进程演变和模式转变进行总结，对科学传播与科技创新之间的相互推动关系，以及对发达国家科学传播的实践案例的进行分析探讨，以期为我国科学传播事业的发展提供建议和参考。

2 科学传播的进程演变与模式转变

2.1 科学传播的进程演变

传播不仅是信息和知识的流动方式，也是个体和群体学习与互动学习的途径。有了这种对"传播"概念的认识，我们可以将"科学传播"看作是科学知识（以及相关的知识）的流动途径，是围绕科学知识和活动的互动学习路径。这种知识的流动和交流不仅局限于科学共同体，也涵盖了科学界与公众，乃至公众间的互动[22]。

传统的科学传播研究将科学传播理论演进分为3个阶段（表1）[14,15]。① 第一阶段：用"中心广播模型"来解释的传统科普。该阶段的科学传播模式是自上而下的、命令式的单向传播，是在公众对科学信息无知的前提下传递科学的过程；② 第二阶段：用"缺失模型"来解释的公众理解科学。该阶段同样是自上而下的，但与第一阶段不同是教育式的单向传播，是以教育公众为目的的科学信息和知识普及；③ 第三阶段：用"对话/参与模型"来解释的有反思的科学传播。该阶段主要鼓励公众参与对话建构社会共识，强调有反思的双向交流和互动。

目前，随着国际上科学传播研究的理论认识从第一阶段的"中心广播模型"向第三阶段的"对话/参与模型"转变，我国的科学传播实践也已经完成从传统科普（第一阶段）向公众理解科学（第二阶段）的阶段性转变，正在迈向有反思的科学传播（第三阶段）[14]。但在此过程中，传统科学传播研究的"对话/参与模型"不适应当今我国科学传播实践，致使我国科学传播研究陷入机械化与静态化困境[16]，阻碍了我国科学传播实践的动态发展。

艾伦·欧文（Alan Irwin）在深入研究并吸纳大量科学传播理论、科技创新和实践经验后，提出新的科学传播三阶模型[16]（表1）。这一新模型中认为中心广播模型和缺失模型（第一阶段）都是建立在公众缺乏

表1　科学传播的进程演变比较

Figure 1 Comparisons in evolution of science communication

传统科学传播进程演变			Irwin科学传播进程演变		
阶段	模型	阶段特征	阶段	模型	阶段特征
第一阶段	中心广播模型	自上而下命令式单向传播	第一阶段	中心广播模型/缺失模型	科学本位的自上而下单向传播
第二阶段	缺失模型	公众理解科学			
第三阶段	对话/参与模型	有反思的双向传播	第二阶段	对话/参与模型	科学—常民并重的双向自下而上的传播
——	——	——	第三阶段	情境化科学传播模型	多利益相关者互动、开放式治理、多模式共存

必要科学知识和素养的前提下，由政府和科学家联合推动的自上而下、单向的传播。这一阶段主要关注科学知识本身，涵盖传统的科学理解和实践，两者在哲学基础和实践模式上有着显著的共通之处。Irwin三阶科学传播模型中的第二阶段与传统的第三阶段有很多相似之处，是基于“对话/参与”模式的、旨在平衡“科学-公众”和“专家知识-常民知识”的双向自下而上的传播。Irwin模型的第三阶段强调了社会技术情景对科学传播实践的决定性影响。这种情境认识明确了科学和技术是在社会、文化、政治和经济背景中构建和发展的，而非孤立存在。因此，所有科学和技术的传播和接受都是在特定的社会技术情境中进行的，揭示了科学传播实践的复杂性和多样性。

2.2 科学传播进程新时期的模式转变

当今世界正经历百年未有之大变局，我国正处于实现中华民族伟大复兴的历史关键时期。俄乌冲突之后，美西方国家对俄罗斯的科技、经济等全方位制裁，为我国科技事业发展带来冲击和警醒[17]。理论上讲，任何科学传播实践都面临着独特的社会需求与技术背景，不同国家因其特殊的社会技术背景，导致其科学传播活动中多元利益相关者及其复杂互动关系千差万别[16]。因此，新时期下科技竞争和科技安全愈加突出，我国社会需求与技术背景发生深刻变化，科学传播理论与实践在我国情景下也发生深刻改变。

加强基础研究，从源头提升科技创新能力是实现高水平科技自立自强的迫切要求，是建设世界科技强国的必由之路。在这一背景下，科技创新特别是基础研究突破成为开展科学传播实践的重要方向之一。习近平总书记2023年2月21日在二十届中央政治局第三次集体学习时的讲话强调：“开展基础研究既需要物质保障，更需要精神激励”。同时指出要在全社会大力弘扬追求真理、勇攀高峰的科学精神，广泛宣传基础研究涌现的先进典型和事迹，加强国家科普能力建设、线上线下多渠道传播科学知识并展示科技成就。因此，科学传播进程的模式在新时期发生转变，迫切需要进一步探索新时期下科学传播与以基础研究为代表的科技创新的交互作用，以指导当下我国科学传播实践。

3 科学传播与科技创新的相互促进关系

基础研究是科技创新的源头，主要有两类：好奇心驱动的研究和问题驱动的研究，前者没有可预见的特定应用或效用，而后者旨在了解某种现象和事实的基础知识[18-20]。正因其高、深、新的特点，令政府和纳税人难以直观了解研究经费用在何处[21]，进而可能影响科技创新的物质保障和精神激励。科学传播与科技创新是相互促进的：一方面，为实现高水平科技自立自强，我国当前迫切需要提升科技基础能力，进而迫切需要科学传播以提高全民族科学素养、唤醒青少年对科技创新尤其是基础研究的兴趣、加强公众对基

础研究长周期低回报等特征的理解；另一方面，优秀的科技创新突破也将为科学传播提供新的内容支持和发展需求，对科学传播的理论探索提供更加丰富的研究情景。

3.1 科学传播对科技创新的促进作用

科学传播的重要性表现在它推动知识从自然流动转变为人为推进的过程中。这包括识别和克服知识流动的障碍和瓶颈，探索新的知识传播路径，以及制定能够优化知识流动的政策和方法[23]。此外，科学传播有助于启发科研人员的智慧，扩展其知识视野，刺激研究灵感的迸发，并促进交叉学科研究的萌发和深化[1]。

*科学传播推动科技创新的新需求，进而推动科技和社会的可持续发展。*在科学传播的过程中，社会不断地识别和产生对科技创新的新需求，这一机制不仅推动了基础研究的不断进步和迭代[24]，还将其融入一个涵盖新知识生成、传播和应用的综合创新系统中[25,26]。科学传播还是一种教育方式，能够有效提升公众的科学素养。这不仅有助于培育具备深厚科学技术素养的新一代知识公民，也为科技创新的持续发展和进步奠定了坚实基础[27]。通过科学传播，公众的科学认识和技术能力得到增强，进一步推动科技创新与社会需求的对接，形成一个积极、健康的科技创新生态。

3.2 科技创新对科学传播的促进作用

关于科技创新的科学传播工作动因的一种重要观点是，科学传播是科学家的自身需求和社会责任。科学家将其科学研究的原因、成果和影响向公众宣传是其所应承担的社会责任[25]。具体而言，科技创新会在多个方面影响科学传播。例如：*① 科学传播内容的演变。*科技创新所揭示的新知识不断地充实和更新科学传播的内容。除了知识本身，科研活动的各个方面，包括科研过程、科研生活和科研人物等，也成为科学传播的一部分。把这些元素直观地呈现给公众，能更加有效地帮助他们深入理解科学。*② 科学传播团队的扩展。*科研人员积极参与到科学传播中，不仅丰富了科学传播的人力资源，也确保了传播内容的准确性和前瞻性。这增加了科学传播的权威性，帮助公众在一个可信赖和易于接近的环境中深化对科学的认识。*③ 科学传播的物质基础强化。*科技资源的普及化使得科研设施、设备和场所成为科学传播的关键资源。将这些资源融入科学传播，可以显著提升科学传播的物质条件，从而增强其广泛性和影响力。

综上，科学传播与科技创新之间的交互影响具有3个特点。*① 复杂多样。*科技创新与科学传播体系间的相互作用涵盖了多种要素，这种交互表现出明显的复杂多样性。*② 动态多元。*这种相互作用既有自发的天然属性，如科学传播对科研团队的影响很大程度上是知识传递的自然延伸。同时，在外部推动下，这种交互更为显著。至少有3种动力在影响相互作用：国家意志、科学共同体的倾向及公众的愿望。*③ 共赢局面。*在更广泛的视角下，通过适当调整和优化国家、科学共同体和公众的意愿，特别是国家的政策导向，这种相互作用大致呈现出一种双赢的、有益的交互状态[1]。

4 发达国家科学传播的实践探析

全球主要科学研究资助机构高度重视科学传播的重要性，在组织架构中增强了科技创新与科学传播的紧密关联，并广泛采用互联网、社交媒体等传播载体和视频等新媒体技术，以实现更广泛、更快捷、更国际化的科学传播。这样的策略使得科学信息更加亲民，缩小了科研机构、科学家与公众之间的距离。在发达国家，科学传播具备深厚的历史背景和研究基础，方法多样，研究内容丰富，突出重点领域，并显著展现跨学科特色。这些国家在特定社会需求和技术背景下的科学传播经验，为完善我国科学传播实践迈向Irwin第三阶段提供了有益指导。

4.1 科学传播的责任被明确地融入重大科技计划

以欧盟为例，公众对科技创新突破的接触和交流被作为申请项目获得“欧盟框架计划”资助的先决条件。欧盟鼓励利用多媒体、展览、教育材料、公共辩论、研讨会等方式进行科学传播。2007年1月，“欧盟第七框架计划”在其“研究能力建设计划”中专门设立了科学传播部分——“社会中的科学”，并为此拨付了2.8亿欧元的预算[28]。

4.2 将科技创新突破及时向社会传播

许多发达国家均具备较为系统、完善的科技报告公开制度，相关科技创新报告中均会将科研活动所产生的研究方法、研究技术、研究过程、研究数据和研究成果向社会公众开放共享。同时，科学资助机构提供技术和传播渠道方面的支持。例如，美国政府科技报告体系作为全球最权威的政府科技报告管理体系之一，收录始于1958年，主要是美国联邦政府资助研发活动过程中产生的科技报告，来源单位主要是美国各级政府机构及其合同方，包括大学、营利和非营利组织、国家实验室等，覆盖工业、农业、能源、交通、军事、航空等几十个学科[27]。

4.3 科学传播影响力纳入科技创新评价体系

英国现行的“卓越评估框架”（REF）评估指标中，科研成果占比60%，科研环境占比15%，科研影响力占比25%。这意味着其将科研人员所产出学科研究成果对社会、公众所产生的影响力也纳为核心指标之一，体现出如何将科技创新有效地面向公众传播、普及，为社会生活带来更广泛的积极影响，与科技创新本身同样具有重要意义。

4.4 在政策层面推动和鼓励科研人员融入科学传播

2008年，英国研究理事会与其他主要科研资助机构共同签署了一个倡议，推动科研人员和他们所属的学术机构积极参与科学传播活动。2010年3月，为进一步促进科学家和学术机构的参与，英国研究理事会组织了一个由研究资助者和学术代表组成的工作团队，共同制定了《使公众参与研究的协议》。该协议旨在激发科研人员、学术管理人员和研究机构更积极地投身于科学传播中。同时，德国科学基金会从2000年开始，通过创立“传播者奖”等特定的奖励机制，促进科研资助机构增强对积极参与科学传播的科研人员的认可和鼓励，进一步激发了更广泛的科研人员的参与热情。

5 科学传播与科技创新互动现状及对策建议

科学传播是一个不断演变的领域，需要随着时代的发展更新和升级其核心观念，要求学者要对在不同社会环境下发展出的各种科学传播模式进行比较和探索[16]。遗憾的是，我国目前在科学传播理论的探讨上还未能满足实际的科学传播需求。目前，我们仍然过分依赖“缺失模型”和“对话/参与模型”的二元思维，这导致了整体上我国的科学传播理念停留在Irwin第一和第二阶段之间。在部分和具体问题上，我们开始向Irwin第二和第三阶段转变，但这个过程中对于科学传播的理论研究尚缺乏。学习借鉴发达国家科学传播方面的成功经验是必要的，但也应关注到我国公民获取和掌握科学知识的能力有限，尤其是面对交叉学科和跨学科知识。因此，科学研究尤其是基础研究的成果的有效普及与广泛传播显得尤为重要。围绕我国现阶段的科学传播现状，建议可重点尝试通过以下方式加强与科技创新直接的交互作用。

5.1 根据不同群体的个性需求，有针对性地通过不同方式提升公众科学素养

不同的公众群体接触科学的形式千差万别，如青年群体可能更喜欢通过社交媒体或视频平台了解科学。应有针对性地对公众的知识和态度进行调查，了解受众的需求和关注点，并据此制定明确的科学传播策略和目标，确保科学传播活动的方向和质量，鼓励和支持创新的科普项目。引导公众积极参与科学传播活动，如科学节、开放日等，提高他们的科学素养。

通过加强科学教育，培养公众的科学思维和批判性思考能力。此外，还应为科研人员、教育工作者和科普工作者提供关于科学传播的持续教育和培训，增强他们的科学传播能力。在科学传播活动中，应与新闻媒体、社交媒体和其他网络平台建立合作关系，扩大科学传播的影响范围。

5.2 加大对科学研究项目中科学传播任务的支持

“象牙塔”内的科学研究，尤其是基础研究与广大公众存在一定距离。为此，资助机构可以从顶层策略出发，明确科研资助与科学传播之间的联系，将科学传播纳入科研管理的评估标准中，从而使科学传播成为一项常态化工作。同时，提供小额、高灵活性的资助给科研人员，以进行科研成果的科学传播，简化申请流程，并增强资助的时效性。这将有助于支持从事前沿科学研究的科研人员针对项目相关的科研成果开展面向青少年和广大公众的科学传播。

例如，目前可特别支持以下项目类型：构建面向公众的科技报告体系及相关政策研究；推动探索科研与科学传播融合的新形式和新路径；定期进行科学传播资源和科技资源的状况调查及科学传播资源需求的调查研究；借鉴发达国家的经验，完善支持科研与科学传播融合的政策法规体系；探讨科研与科学传播融合的人才、项目、平台、资金和机制等支撑条件。

5.3 提升科学传播工作地位，推动科学传播队伍建设

科学资助机构可以设立专门的科学传播奖项，或与其他机构联合推出针对科研人员的年度科学传播奖励，组织颁奖活动，并邀请知名科学家担任颁奖嘉宾，广泛宣传此项活动。这不仅可以展示资助机构对科学传播的支持态度，缓解科研人员的担忧，还能树立典范，加强科学界对参与科学传播的认同，进而提升科学传播行为在科学共同体中的认可度。例如，中国科技新闻学会设立了“科技传播奖”，旨在表彰在科技新闻和传播领域作出杰出贡献的优秀人士，进一步鼓励科技工作者和广大公民参与科技传播，推动我国科技传播事业不断向前发展。

5.4 推动各级机构建立健全面向社会公众的科技创新成果数字化发布平台，强化平台建设

在学习科技发达国家成熟经验的同时，尝试摸索建立适用于我国国情的数字化开放平台或各级科普网站，打造新媒体矩阵，统一服务，共享资源，聚合发布和管理，通过不同账号的协同联动和作用互补，扩大科学共同体内的传播效果。在保证核心研究数据不外泄的前提条件下，实时公布各类基础研究项目的科研进展和核心成果，提升公众参与感。同时，支持科研人员结合自身的研究领域，将相对传统的基础研究成果转化为更灵活的科普音像影像制品、科普挂图、科普文章等，以丰富多样的形式将其呈现出来，在宣传科学研究进展的同时，宣扬科学精神、倡导道德学风，使受众摆脱阅读疲劳。

5.5 将科研人员从事科学传播工作中的绩效作为科技评价的重要参考

大部分主要科学资助机构依赖公共资金，因此，引导科学研究更贴近社会需求和提升科学研究与社会的联动性，不仅能强化资助机构获得公共资金的合理性，也有助于实现其核心使命。举例来说，美国国家科学基金会的目标不仅是促进科学的进步，更是“增进国民健康、确保国家繁荣和提升国民福祉”。鼓励科研人员投身科学传播，增加他们与公众的互动，是一个了解社会关注点的有效途径，也是资助机构导引科学研究关注社会需求的关键步骤。实行科技管理制度改革时，除了要极大程度鼓励科研人员从事科学研究本身，也需要盘活陈旧的研究人员评价指标体系，将研究人员从事科学传播工作中的绩效纳入考评体系，鼓励让科技创新更贴近公众生活，让基础学科前沿知识的教学普及回归到科学发展核心。

参考文献

1 任福君, 张香平. 基础研究与科学传播相互作用探析. 科普研究, 2012, 7(5): 10-16.

Ren F J, Zhang X P. Analysis of the interaction between basic research and science communication. Studies on Science Popularization, 2012, 7(5): 10-16. (in Chinese)

2 王挺. "两翼理论"的思想源起和内涵认识. 科普研究, 2022, 17(1): 5-12.

Wang T. The origin and connotation of the "two-wings theory". Studies on Science Popularization, 2022, 17(1): 5-12. (in Chinese)

3 习近平. 习近平致信祝贺中国地质博物馆建馆100周年. 人民日报, 2016-07-24(01).

Xi J P. Xi Jinping congratulates the Geological Museum of China on its 100th anniversary. People's Daily, 2016-07-24 (01). (in Chinese)

4 周人杰. 传播科学知识 弘扬科学精神. 人民日报, 2023-07-22(01).

Zhou R J. Spread scientific knowledge and promote scientific spirit. People's Daily, 2023-07-22(01). (in Chinese)

5 刘兆庆, 高天晓, 齐昆鹏, 等. 新媒体环境下科学基金科学传播的现状及新时代发展策略研究. 中国科学基金, 2019, 33(2): 186-190.

Liu Z Q, Gao T X, Qi K P, et al. Development strategies in the new era of the science communication for the National Natural Science Fund under the new media environment. Bulletin of National Natural Science Foundation of China, 2019, 33(2): 186-190. (in Chinese)

6 赵玉龙, 鞠思婷, 郭进京, 等. 发达国家科学传播政策分析以及对我国的启示. 科普研究, 2022, 17(3): 72-82.

Zhao Y L, Ju S T, Guo J J, et al. Analysis of science communication policies in developed countries and its enlightenment to China. Studies on Science Popularization, 2022, 17(3): 72-82. (in Chinese)

7 刘莹, 张香平, 陈玲. "科学基金工作中的科学传播问题"热点研讨——第75期"双清论坛"综述. 中国科学基金, 2012, 26(5): 264-267.

Liu X, Zhang X P, Chen L. Science communication issues for science foundation-Summary of the 75th Shuangqing forum of NSFC. Bulletin of National Natural Science Foundation of China, 2012, 26(5): 264-267. (in Chinese)

8 Holt R D. Why science? Why AAAS?. Science, 2015, 347: 807.

9 Besley J C, Dudo A, Yuan S P. Scientists' views about communication objectives. Public Understanding of Science, 2018, 27(6): 708-730.

10 Besley J C, Newman T P, Dudo A, et al. American scientists' willingness to use different communication tactics. Science Communication, 2021, 43(4): 486-507.

11 Neresini F, Bucchi M. Which indicators for the new public engagement activities? An exploratory study of European research institutions. Public Understanding of Science, 2011, 20(1): 64-79.

12 齐昆鹏, 张志旻, 贾雷坡. 国外主要科学资助机构推动科研人参与科学传播的做法与启示. 中国科学院院刊, 2021, 36 (12): 1471-1481.

Qi K P, Zhang Z M, Jia L P, et al. Practice and enlightenment of foreign main funding agencies in promoting scientists' engagement in science communication. Bulletin of Chinese Academy of Science, 2021, 36(12): 1471-1481. (in Chinese)

13 李浩鸣. 国家自然科学基金科学传播体系构建研究. 科普研究, 2012, 7(5): 17-21.

Li H M. The construction of communication system & communication strategies of natural science funds of China. Studies on Science Popularization, 2012, 7(5): 17-21. (in Chinese)

14 刘华杰. 科学传播的三种模型与三个阶段. 科普研究, 2009, 4(2): 10-18.

Liu H J. Three models and three stages of science communication in China. Studies on Science Popularization, 2009, 4(2): 10-18. (in Chinese)

15 吴国盛. 当代中国的科学传播. 自然辩证法通讯, 2016, 38 (2): 1-6.

Wu G S. Science communication in contemporary China. Journal of Dialectics of Nature, 2016, 38(2): 1-6. (in Chinese)

16 杨正. 超越"缺失-对话/参与"模型——艾伦·欧文的三阶科学传播与情境化科学传播理论研究. 自然辩证法通讯, 2022, 44(11): 99-109.

Yang Z. Transcending the "deficit-dialogue/engagement"

model: Research on Alan Irwin's theory of three-ordered science communication and contextual science communication. Journal of Dialectics of Nature, 2022, 44 (11): 99-109. (in Chinese)

17 陈凯华, 薛泽华, 张超. 国际发展环境变化与我国科技战略选择: 历史回顾与未来展望. 中国科学院院刊, 2023, 38(6): 863-874.

Chen K H, Xue Z H, Zhang C. Changes in international development environment and China's choices of S&T strategy: Historical review and future prospects. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2023, 38(6): 863-874. (in Chinese)

18 Calvert Jane. 告别蓝色天空?: 基础研究概念及其角色演变. 冯艳飞, 译. 武汉: 武汉理工大学出版社, 2007.

Calvert Jane. Goodbye Blue Skies? The Concept of 'Basic Research' and Its Role in A Changing Funding Environment. Translated by Feng Y F. Wuhan: Wuhan University of Technology Press, 2007. (in Chinese)

19 经济合作与发展组织. 弗拉斯卡蒂手册: 研究与试验发展调查实施标准. 北京: 科学技术文献出版社, 2010.

Organization for Economic Co-operation and Development. Frascati Manual: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development. Beijing: Science and Technology Literature Press, 2010. (in Chinese)

20 Organization for Economic Co-operation and Development. Governance of Public Research: Toward Better Practices. Paris: OECD, 2003: 13-14.

21 张香平. 科学基金资助成果需要加强传播. 科学中国人, 2007, (8): 98-99.

Zhang X P. The achievements funded by NSFC need to be disseminated. Scientific Chinese, 2007, (8): 98-99. (in Chinese)

22 李正风, 尹雪慧. 知识流、知识分配力与基础研究中的科学传播. 科普研究, 2012, 7(5): 31-34.

Li Z F Yin X H. Knowledge flow, knowledge distribution force and science communication in basic research. Studies on Science Popularization, 2012, 7(5): 31-34. (in Chinese)

23 李正风, 曾国屏. 创新系统理论中知识流分析的两个视角. 科学学与科学技术管理, 2002, (4): 21-24.

Li Z F, Zeng G P. Two perspectives of knowledge flow analysis in innovation system theory. Science of Science and Management of S & T, 2002, (4): 21-24. (in Chinese)

24 岳洋, 徐雁龙, 马强, 等. 国立科研机构科学传播体系建设的实践与思考——以中国科学院为例. 中国科学院院刊, 2021, 36(4): 456-463.

Yue Y, Xu Y L, Ma Q, et al. Practice and thinking on construction of science communication system of national research institutions—Taking Chinese Academy of Sciences as example. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2021, 36(4): 456-463. (in Chinese)

25 刘萱, 张香平, 陈玲. "科学基金工作中的科学传播问题"热点研讨——第 75 期"双清论坛"综述. 中国科学基金, 2012, 26(5): 264-267.

Liu X, Zhang X P, Chen L. Science communication issues for science foundation-Summary of the 75th Shuangqing forum of NSFC. Bulletin of National Natural Science Foundation of China, 2012, 26(5): 264-267. (in Chinese)

26 何鸣鸿. 提高科学传播质量 为基础研究营造良好的环境——国家自然科学基金委员会副主任何鸣鸿在双清论坛上的讲话. 科普研究, 2012, 7(5): 5-6.

He M H. Improving the quality of science communication and creating a good environment for basic research—Speech by He Minghong, deputy director of the national natural science foundation of China at Shuangqing forum. Studies on Science Popularization, 2012, 7(5): 5-6. (in Chinese)

27 齐昆鹏, 张志旻, 贾雷坡, 等. 国外主要科学资助机构推动科研人员参与科学传播的做法与启示. 中国科学院院刊, 2021, 36(12): 1471-1481.

Qi K P, Zhang Z M, Jia L P, et al. Practice and enlightenment of foreign main funding agencies in promoting scientists' engagement in science communication. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2021, 36(12): 1471-1481. (in Chinese)

28 李秀菊, 张超, 任福君. 欧盟框架计划中基础研究与科学传播结合的政策分析与启示. 中国科技论坛, 2012, (6): 144-147.

Li X J, Zhang C, Ren F J. Research and public communication in EU's framework programme policy. Forum on Science and Technology in China, 2012, (6): 144-147. (in Chinese)

Exploration and reflection on interaction mechanism between transformation of scientific communication models and technological innovation

DONG Jichang[1] ZHU Weiwei[1,2*] ZHANG Chao[3] HE Zhou[1]

（1 School of Economics and Management, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China;

2 Office of General Affairs, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100864, China;

3 Institutes of Science and Development, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China）

Abstract In today's rapidly advancing technological landscape, science communication is closely intertwined with technological innovation, serving as a crucial element in influencing a country's technological competitiveness and competing for the global scientific and technological discourse. This study delves into the historical context of science communication and the theoretical research and paradigm shifts surrounding it. It explores the symbiotic relationship between science communication and technological innovation, uncovering the mechanisms of their interactions. On this basis, the study examines exemplary practices in promoting science communication in major developed countries. In light of China's current state of science communication, tentative strategies are proposed to enhance the nation's endeavors in the realm of science communication.

Keywords science communication, science popularization, technological innovation, fundamental research

董纪昌 中国科学院大学副校长、教授。国务院学位委员会管理科学与工程学科评议组成员。中国管理现代化研究会副理事长。研究领域：大数据与决策分析、房地产经济与金融、购买力平价理论与实践等。E-mail：jcdonglc@ucas.ac.cn

DONG Jichang Vice President and Professor of the University of Chinese Academy of Sciences. Member of the Management Science and Engineering Discipline Evaluation Group of the Academic Degrees Committee of the State Council. Vice President of Chinese Academy of Management. His research interests include big data and decision analysis, real estate economics and finance, theory of purchasing power parity and its practice, etc. E-mail: jcdonglc@ucas.ac.cn

祝魏玮 中国科学院大学经济与管理学院博士研究生。研究方向：科学传播、传媒经济与管理、媒体融合与发展。
E-mail: wwzhu@cashq.ac.cn

ZHU Weiwei Ph.D. candidate at the School of Economics and Management, University of Chinese Academy of Sciences (UCAS). Research interests include: science communication, media economics and management, media convergence and development.
E-mail: wwzhu@cashq.ac.cn

■责任编辑：张帆

*Corresponding author